Die Vegetationsgliederung des nördlichen Peru um 5° südl. Br.

(Departamento Piura und Provincia Jaën des Departamento Cajamarca.)

Von

A. Weberbauer.

Im Küstenland und an den Westhängen der Anden den Übergang des peruanischen Vegetationstypus in den ecuadorianischen zu untersuchen und ferner im Marañontal die Xerophytenvegetation zu studieren an einer Stelle, die nicht weit entfernt ist von jener Gegend, wo der Fluß in die Hylaea eintritt — das waren die beiden Hauptzwecke der Reise, über welche diese Abhandlung berichtet.

Reisebeschreibung, nebst Angaben über die wichtigsten Kulturpflanzen.

Am 15. März 1912 landete ich im Hafen Payta und fuhr bald darauf mit der Eisenbahn nach Piura. Am unteren Teil des Rio de la Chira, den die Bahn berührt, sowie bei Piura wird Baumwolle von vorzüglicher Qualität gebaut. Häufig sieht man hier den Tamarindenbaum und die Cocospalme angepflanzt, die im mittleren und südlichen Küstenlande Perus nicht gedeihen. Um von Piura nach der Gebirgsstadt Huancabamba zu gelangen, durchreitet man zunächst eine weite, wasserlose, sandige, durch Dünenbildung leicht gewellte Ebene, die, abgesehen von einer Rasthütte, dem »tambo de la cruz de caña«, völlig unbewohnt ist. Am Nachmittag des 21. März begab ch mich nach dieser Rasthütte und am folgenden Tage nach der Hacienda Ñomala, die an dem schlammigen Rio de Piura liegt und vor allem zur Viehzucht bestimmt ist. Die Hülsen des Algarrobo-Baumes (*Prosopis juliflora*) bilden die hauptsächliche Nahrung der Pferde, Maultiere, Esel, Rinder, Schafe, Ziegen und Schweine, die alle vortrefflich dabei gedeihen. Zwischen der Hacienda Ñomala und der Ortschaft Chulucanas mußte der Piura-Fluß überschritten werden. Reiter und Gepäck gelangten in Canoas, die Tiere schwimmend an das jenseitige Ufer. Dieser im Hochsommer so stattliche Fluß trocknet später aus, von seiner Mündung bis zum Fuß der Anden. Ich ritt dann, im Schatten prächtiger

Algarrabo-Haine dem Piura-Flusse aufwärts folgend, durch die Ortschaften Chulucanas, Morropon und Salitral, in denen Viehzucht und Reiskultur die wichtigsten Erwerbszweige darstellen, sah bei der Hacienda Chanro um 300 m die letzten Reisfelder und erreichte (29. März) die Hacienda San Antonio, die etwas abseits vom Hauptwege bei etwa 1100 m auf einem Berggipfel liegt. Hier nötigten anhaltende Regengüsse zu dreitägigem Aufenthalt. Von dem Weiler Palambla (etwa 1200 m) an wurde wiederum der Hauptweg verfolgt. Um San Antonio und Palambla wird neben Zuckerrohr und Mais viel Kaffee gepflanzt. Daß im äußersten Norden Perus die Kaffeekultur, die sonst nur an der Ostseite der peruanischen Anden sich hat entwickeln können, auf die Westhänge des Gebirges übergreift, ist eine für die landwirtschaftliche Geographie wichtige Tatsache. Bei Palambla begann der Weg stark zu steigen. Die Regenfälle hielten an, und erst nachdem um 3200—3300 m der höchste Punkt des Weges zwischen Piura und Huancabamba gewonnen war, wurde die Witterung günstiger. Nach steilem Abstieg erfolgte am 3. April die Ankunft in Huancabamba (1953 m). Im Huancabamba-Tale gedeihen Bananen und Zuckerrohr bis zur Meereshöhe von 2100 m, *Anona Cherimolia* bis 2400 m; die Maiskultur erreicht ihre obere Grenze bei 2600 bis 2700 m, die Weizenkultur bei 2700 bis 2800 m; zwischen 2900 und 3200 m endet der Ackerbau: *Vicia Faba*, Oca und Kartoffel sind die letzten Kulturpflanzen. Ein viertägiger Ausflug führte über die östliche von den beiden Ketten, die den Fluß Huancabamba einschließen, in das Tal eines Quellflusses des Rio Tabaconas und erforderte einen Aufstieg bis zu etwa 3550 m.

Am 18. April begann die Reise nach der Provinz Jaën und dem Marañon. Der Weg folgte dem Huancabamba südwärts, stieg bei dem Weiler Shumaya durch ein linkes Seitental zu einer Meereshöhe von 2600—2700 m und senkte sich dann in das Tal des Flusses Tabaconas. Der Kaffeebaum und das Zuckerrohr gedeihen hier vortrefflich. Eine weit wichtigere Kulturpflanze aber ist für diese Gegend der Tabak. Der größte Teil des in Peru verbrauchten Tabaks wird im Tabaconastale sowie am mittleren Chinchipe, im San Ignacio und Chirinos, gewonnen. Der Cocastrauch wächst angeblich wild in diesen Tälern, wird aber wenig beachtet und nicht angebaut. Ein zur Teebereitung vielbenutztes Reizmittel ist die Guayusa. Leider war es mir nicht möglich, diesen Strauch, der offenbar zur einheimischen Flora gehört, und den man in der Nähe der Häuser schont oder pflanzt, botanisch zu bestimmen, da ich weder Blüten noch Früchte fand. Vielleicht ist er eine *Ilex* oder *Villaresia*[1]). Das Reisen in den Tälern des Tabaconas und Chinchipe erschweren in hohem Grade die heftigen Regengüsse, die hier während des ganzen Jahres fallen. Stundenlang müssen die Reit- und

1) Vgl. die Angaben von R. Spruce, der die Pflanze ebenfalls nur steril antraf, in »Notes of a botanist on the Amazon and Andes« (London 1908. Bd. II. p. 453).

Lasttiere, bis über die Knie versinkend, in dem aufgeweichten Lehm waten. Dazu kommt noch die Zerstörung der Wege durch die schwerfälligen Ochsen, die den in Ballen zusammengepreßten und in Häute eingenähten Tabak nach Huancabamba tragen. Ich folgte dem Flusse Tabaconas bis zu einer Meereshöhe von 900 m, gelangte dann, südöstliche Richtung einschlagend, über Berggipfel von 1500—1600 m in den flachen, ungeheuer breiten Talboden des Marañon und betrat daselbst am 25. April das armselige Dörfchen Jaën (etwa 800 m). Die von Humboldt besuchte Ortschaft Jaën befand sich an ganz anderer Stelle, auf der linken Seite des Chinchipe, unweit seiner Mündung in den Marañon. Heute liegen die Trümmer des alten Jaën schwer zugänglich im Buschwerk verborgen; nur wenige wissen den Weg zu dieser sagenumwobenen Stätte zu finden. Von Jaën aus begab ich mich nach Bellavista am Marañon. Zwei Tage wurden dann zu einem Ausflug nach der Mündung des Chinchipe verwendet. Ich übernachtete dort in einer einsamen Hütte, dicht bei den nahezu verschwundenen Ruinen des Dorfes Tomependa, woselbst im Jahre 1802 Humboldt Pflanzen sammelte und geographische Messungen ausführte. Neben etwas Viehzucht bildet Kakaokultur die Hauptbeschäftigung der Einwohner von Jaën und Bellavista. Gegenüber der in manchen Büchern[1]) vertretenen Ansicht, daß der Kakaobaum eines gleichzeitig heißen und feuchten Klimas bedürfe, möchte ich bei dieser Gelegenheit darauf hinweisen, daß ich auf meinen peruanischen Reisen die Kakaokultur hauptsächlich in trocken-heißen Tälern, z. B. am Marañon und Urubamba, angetroffen habe, in Gebieten mit kurzen, aber regelmäßigen Regenfällen und langer Dürre. Der Boden allerdings muß andauernd feucht bleiben. Daher werden die Kakaopflanzungen in der Nähe der Flüsse angelegt und überdies oft durch Gräben bewässert. Auch bei Bellavista und Jaën erhalten die Kakaobäume künstliche Bewässerung; gewaltig und beständig ist hier der Wasserreichtum der Ströme, und man wundert sich über die außerordentlich spärliche Besiedlung dieser fruchtbaren Ländereien. Ohne Jaën nochmals zu berühren, aber im übrigen den vorher begangenen Weg benutzend, kehrte ich zurück nach Huancabamba, woselbst ich am 8. Mai ankam.

Am 12. Mai wurde die Reise in der Richtung nach Ayavaca fortgesetzt. Der Pfad führte, eine Höhe von 3200—3300 m erreichend, über Gebirge, die eine Wasserscheide zwischen den Flüssen Huancabamba und Quirós bilden (Humboldts »Páramo de Guamani« und »Páramo de Chulucanas«), dann steil hinab in das an Zuckerrohrfeldern reiche Quirós-Tal, hierauf eine Zeitlang in diesem abwärts zwischen 1600 und 1200 m und an der Furt von Santa Rosa nach einem rechten Seitental, wo bei 1400—1500 m die Zuckerrohr-Hacienda Olleros liegt. Von Olleros stieg ich (16. Mai) an steilen Hängen, deren Lehmboden bei Regenwetter sehr glatt und hierdurch dem

1) Z. B. Semler, Tropische Agricultur, Bd. I. p. 366.

Reiter gefährlich wird, hinauf zu dem nebelreichen Ayavaca (2721 m). Zwei Tage später wurde die Strecke zwischen Ayavaca und der Brücke zurückgelegt, die bei 860 m (nach meiner Messung; 720 m nach Raimondis Karte) über den Quirós führt. Durch ein linkes Seitental gelangte ich zur Hacienda Lagunas und über dieser auf ein welliges Hochland, wo der Weg mehrere Stunden hindurch in Höhen von 2900—3400 m blieb, bis plötzlich an den Westhängen der Anden der steile Abstieg nach der Ortschaft Frias begann. Um Frias (etwa 1700 m) wird hauptsächlich Mais, daneben auch Zuckerrohr gepflanzt. Über Chulucanas und die Hacienda Ñomala erreichte ich (23. Mai) wiederum Piura. Am 31. Mai begann die Seefahrt von Payta nach Callao.

Orographische und hydrographische Notizen.

Das Küstenland ist zwischen 5° und 6° S eine ungeheure, sandige Ebene. Sonst findet man in Peru wohl nur noch um Ica eine Küstenebene von derartiger Breite. Bei Payta, dicht am Meere und weit entfernt von der Andenkette, erhebt sich über das Flachland die felsige, aus Schiefergestein aufgebaute Berggruppe der Silla, und auch weiter im Süden, beim Cap Punta de aguja, stehen isolierte Berge in der Nähe des Strandes.

Die Westcordillere zeigt an ihren Westhängen in der oberen Hälfte einen sehr steilen, in der unteren einen sanften Abfall. Wir vermissen tiefe steilwandige Erosionstäler, wie sie der Huancabamba und Quirós ausgefurcht haben, und wie sie im zentralen und südlichen Peru auch an der pazifischen Abdachung auftreten. Vielmehr hat die untere Hälfte der Westflanke weite, beckenartige Talbildungen, z. B. um 5° 20′ S bei Palambla (etwa 1200 m) und um 5° S bei Frias (etwa 1700 m). Vor der eigentlichen Westcordillere streichen niedrige Bergketten, die auf Raimondis Karte nicht eingetragen sind, zwischen 5° 10′ und 5° 30′ S längs der linken Seite des Rio de Piura. An Stelle der vulkanischen Gesteine, aus denen im zentralen und südlichen Peru fast der ganze westliche Teil der Anden sich aufbaut, sah ich unterhalb Palambla Schiefer. Aus dem gleichen Gestein bestehen vielleicht die spitzen, scharfzackigen Berggipfel, die man in dieser Gegend so häufig antrifft. Der Rio Huancabamba zerlegt die Westcordillere in zwei Abschnitte, einen westlichen und einen östlichen. Diese Teilung beginnt etwas oberhalb der Stadt Huancabamba und reicht südwärts ungefähr bis zu der Stelle, wo der Fluß sich mit dem Rio Chotano zum Chamaya vereinigt. Ich gewann den Eindruck, daß ursprünglich nur ein weites, beckenförmiges Tal vorhanden gewesen wäre, und dann auf dessen Boden der Huancabamba einen Schnitt gezogen hätte; diese Erosionsfurche hat bei der Stadt Huancabamba noch ziemlich niedrige Wände; aber eine halbe Tagereise weiter südlich rauscht der Fluß schon in einer tiefen, engen, schwer zugänglichen Schlucht. Im Quellgebiet des Huancabamba zweigen sich von der Hauptkette der Anden mehrere Gebirgszüge ab, die nach

Westnordwesten hin verlaufen und durch tiefe, steilwandige Täler getrennt werden. Hier eilen die Flüsse Macará (auch Espindula genannt) und Quirós zum Rio de la Chira. Im Norden des Rio de la Chira streicht, von den Anden sich abzweigend, der Zug der Amotape-Berge südwestwärts bis an das Meer. Bekannt ist die relativ geringe Höhe der Westcordillere, deren westlicher Abschnitt zwischen 5° 30′ und 5° 40′ S nur 2200 m erreicht. Bezüglich des von mir bereisten Gebietes verweise ich auf die in meiner Reisebeschreibung erwähnten Höhenmessungen und hebe nur hervor, daß ich beim Überschreiten der Kette nirgends höher als bis 3550 m zu steigen brauchte. Wenn man von dem Gebirgszug, der die Täler der Flüsse Huancabamba und Tabaconas trennt, zum letzteren hinabsteigt, so gelangt man in ein weit nach Osten reichendes Gewirr von Bergen und Tälern. In diesem überaus regenreichen, durch die Erosionswirkungen zerstückelten Teil der Westcordillere die orographische Gliederung klar zu erkennen, ist mir nicht gelungen. Es schienen mehrere der Hauptkette parallel streichende Ketten vorhanden zu sein. Die Höhe des Gebirges wird nach Osten hin geringer.

Zwischen 5° 30′ und 5° 40′ S verlieren sich die letzten Ausläufer der Westcordillere in einem breiten, ebenen bis hügeligen Flachland, das vom Marañon und unteren Utcubamba durchzogen wird und eine deutliche Trennung zwischen der Westcordillere und der Zentralcordillere herstellt. Unmittelbar nach der Aufnahme des Chinchipe durchbricht der Marañon die Zentralcordillere, und diese verschmilzt auf der linken Seite des Marañon mit der Westcordillere. Die Durchbruchsstelle heißt Pongo de Rentema. Bei Jaën bieten die mit der Westcordillere zusammenhängenden Berge in einer Meereshöhe von 1600—1700 m einen schönen und lehrreichen Ausblick auf das Tal des Marañon. Im Nordosten zeigt sich als scharfer Einschnitt der Pongo de Rentema. Davor liegt das Flachland, das sich um Bellavista ausbreitet; in ihm erblicken wir den Marañon, jenseits desselben als dunklen Streifen die Ufervegetation des Utcubamba und dahinter die Zentralcordillere, die hier sicher weit über 2000 m hoch ist. Im Südsüdosten läßt sich die Stelle erkennen, wo das Tal des Chamaya mit dem Tal des Marañon zusammentrifft; die Vereinigung der beiden Flüsse allerdings entzieht sich dem Auge. Jenseits der Mündung des Chamaya treten die Vorberge der Zentral- und der Westcordillere dicht an den Marañon heran; ihre Höhe ist gering, und ihre Hänge neigen sich sehr sanft zum Flusse hinab. Weiter im Südsüdosten sieht man dann auch die höheren Berge der beiden Cordilleren einander näher rücken und das Tal des Marañon sehr eng werden.

Die Verteilung der Niederschläge.

An einigen wenigen Stellen der Küste, wo Berge oder Hügel in unmittelbarer Nähe des Meeres sich erheben, bilden sich im Winter und Frühjahr Nebel. Unter ihrem Einfluß entsteht eine Vegetation, die vielleicht den

Lomas des zentralen und südlichen Peru eng verwandt ist. Ein Gutsbesitzer aus Sechura erzählte mir, daß südlich von diesem Hafen, am Cap Punta de Aguja (5° 50'—6° S), während der Monate Oktober und November sich der Nebel in feinen Tröpfchen (»garua«) niederschlägt, und der Boden sich mit Kräuterfluren bedeckt, auf denen man Vieh weiden läßt. Seltener dürfte diese Erscheinung bei Payta, auf der Berggruppe der Silla, sein. Man berichtete mir in Payta, daß die Silla alle 5 oder 6 Jahre, wenn »große Kälte« herrscht und dort dichte Nebel lagern, grün wird. Die Nebel bleiben aber auf jene Höhen beschränkt, und solche Tage, an denen man die Sonne nicht sieht, sind in Payta sehr selten. Was ich in meiner »Pflanzenwelt der peruanischen Anden« über die Verbreitung der Lomavegetation an der peruanischen Küste angegeben habe, läßt sich nach vorstehenden Ausführungen nicht mehr vollständig aufrecht erhalten. Aber Winternebel und Lomas sind im Departamento Piura und im nördlichen Küstenlande überhaupt so unregelmäßige und auf so wenige Stellen beschränkte Erscheinungen, daß die von mir vorgeschlagene Einteilung in einen südlichen, durch die Lomavegetation ausgezeichneten und einen nördlichen Küstenabschnitt ihre Berechtigung nicht einbüßt. — Abgesehen von jenen vereinzelten Ausnahmen erweist sich die breite Küstenebene, die zwischen dem pazifischen Ozean und dem Westfuß der Anden liegt, als ein Gebiet von Sommerregen, die in der Nähe des Meeres spärlich sind und jahrelang völlig ausbleiben, je weiter nach Osten aber desto reichlicher und regelmäßiger fallen. Nach den an Ort und Stelle eingezogenen Erkundigungen glaube ich behaupten zu dürfen, daß in den meisten Jahren vom Gebirge her bis zu 20 km östlich von Piura Regen auftreten und zwischen den zerstreuten Holzgewächsen, deren Wurzeln das Grundwasser erreichen, eine Kräutervegetation ins Leben rufen. Die Ebene hat dort eine Meereshöhe von etwa 250 m. Im März 1912 sah ich, aus Piura kommend, schon 10 km östlich von dieser Stadt vereinzelte Kräuter der Regenflora. Sehr selten sind solche Jahre, in denen die Wüste bis nach Payta hin sich mit grünen Fluren bedeckt (z. B. 1884, 1891) und die Bewohner von Piura, Payta und andern Ortschaften auf dem für gewöhnlich unbenutzbaren Erdreich Baumwolle, Mais, Bohnen, Melonen, Wassermelonen, Kürbisse usw. säen. Andrerseits aber kommt es in manchen Jahren vor, daß die Regen auf dem g a n z e n Küstenland, bis an den Fuß des Gebirges, ausbleiben. Vom 15.—20. März 1912 herrschte in Piura vormittags ruhiges, sonniges Wetter, nachmittags vollkommene Bewölkung und starker Wind; während des Tages und während der Nacht war die Lufttemperatur sehr hoch. Vom 24.—29. Mai sah ich in Piura den Himmel nur am frühen Morgen bewölkt, sonst frei; die Tage waren mäßig warm, die Nächte kühl.

Auf den W e s t h ä n g e n der A n d e n emporsteigend, kommen wir zunächst durch eine Region der Sommerregen, in der die Länge der Regenzeit nach oben hin zunimmt. Dann folgt eine Region, die sich durch

häufige Nebelbildung auszeichnet; natürlich erscheinen die Nebel hauptsächlich während des Sommers, sie sind aber wahrscheinlich auch im Winter nicht selten. In der Nebelregion befinden sich auch die Gipfel der Cordillere. Die Grenze zwischen Regen- und Nebelregion läßt sich ohne längere Beobachtungen nicht bestimmen.

Eine ähnliche Niederschlagsverteilung wie die Westhänge der Anden zeigen die tief eingeschnittenen Flußtäler des Huancabamba, des Quirós und wohl auch des Macará. Doch sind diese, abgesehen von den höheren Lagen, trockener als die Westhänge; die Nebel scheinen weniger weit hinabzureichen als an der pazifischen Abdachung des Gebirges.

Auch die östliche Seite der Westcordillere, die ich im Gebiet des Flusses Tabaconas kennen lernte, wird in ihrem oberen Teil von Nebeln befeuchtet. Wahrscheinlich ist die Nebelbildung hier noch reichlicher und noch weniger auf den Sommer beschränkt als an der Westflanke. Weiter unten, am mittleren Tabaconas, liegt eine Region, die während des ganzen Jahres starke Regengüsse empfängt; eine Unterscheidung von Regenzeit und Trockenzeit läßt sich hier nicht durchführen.

Das Tal des Marañon endlich, das den Raum zwischen Westcordillere und Zentralcordillere einnimmt, hat auf seiner breiten Sohle regelmäßige, aber auf eine kurze Periode beschränkte Sommerregen.

Die natürliche Pflanzendecke.

1. Küstenland und Westhänge der Anden.

Wir unterscheiden drei Regionen: die Region der Algarrobo-Haine, zerstreuten Grundwasserhölzer und kurzlebigen Kräuterbestände, die Region der regengrünen Gehölze und die Region der immergrünen Gehölze.

I. Die Region der Algarrobo-Haine, zerstreuten Grundwasserhölzer und kurzlebigen Kräuterbestände.

Dieser Abschnitt umfaßt das Küstenland vom Meeresstrande bis zum Fuß der Anden und reicht bis zu einer Meereshöhe von 250 m.

a. Die Vegetation der Flußufer.

Die Flußufer besetzt die Formation des Algarrobo-Haines. Die Charakterpflanze ist der Algarrobo, *Prosopis juliflora* (Legum.), ein knorriger Baum, nützlich durch seine Hülsen, die dem Vieh zur Nahrung dienen, durch sein hartes Holz, das zu Zäunen, Häuserbauten, als Brennmaterial usw. Verwendung findet, und durch seinen Schatten. Er blüht im August und September und bringt von November bis Januar seine Früchte zur Reife. Stets ist seine Krone belaubt, im Sommer allerdings dichter als im Winter. Sehr zerstreut wachsen zwischen den Algarrobos einige andere Bäume, wie *Salix Humboldtiana*, die in unmittelbarer Nähe der Flüsse

bleibt, eine *Caesalpinia* (Legum.; n. 5972[1]), von den Einwohnern charán genannt und durch ihren eigentümlich gefleckten Stamm auffallend, dessen graubraune äußere Rinde sich in Fetzen loslöst und so die gelblich-weiße innere Rinde freilegt, eine *Celtis* (Ulmac.; n. 5970), dem Volke als »palo blanco« bekannt, ein *Zizyphus* (Rhamnac.; n. 5962), *Muntingia Calabura* (Elaeocarp.). Dicht an den Flußbetten begegnet uns hin und wieder das Rohrgras *Gynerium sagittatum* und die strauchige *Tessaria integrifolia* (Compos.). Als Schattenstrauch, bald ohne Stütze wachsend, bald spreizklimmend, tritt *Vallesia dichotoma* (Apocyn.; n. 5947), der »cuncun«, sehr häufig auf und bildet stellenweise geradezu Unterholz-Bestände. Zu den Sträuchern des Algarrobo-Haines gehören auch *Capparis scabrida*, *Capparis crotonoides*, *Cordia rotundifolia* (Borrag.) und der spreizklimmende *Cryptocarpus pyriformis* (Nyctag.). Die spärlichen Regen des Sommers reichen aus, um den Boden unter einer üppig wuchernden Decke von Halbsträuchern und Kräutern völlig zu verbergen. Diese Pflanzen sind meist weit verbreitete Arten, die anderwärts auch Ruderalplätze besiedeln. Zu den Halbsträuchern gehören *Alternanthera* sp. (Amarant.; n. 5930) und *Abutilon* sp. (Malvac.; n. 5967). Unter den Kräutern, die wohl fast alle einjährig sind, bemerken wir *Amarantus*-Arten, *Heliotropium synzystachum* od. verw., *Nicandra physaloides* (Solan.), *Datura* (Solan.) —, *Physalis* (Solan.; n. 5940 und 5941) —, *Solanum*-Arten, *Sicyos* sp. (Cucurb.; n. 5971), *Schizoptera trichotoma* (Compos.; n. 5969). Die Gräser fehlen oder kommen nur sehr zerstreut vor. Im März sah ich diese Schattenflora von Halbsträuchern und Kräutern in schönster Entwicklung und vollster Lebenskraft, im Mai war sie fast gänzlich verschwunden und der Boden des Algarrobo-Haines kahl und staubig. Beachtenswert ist das Fehlen von *Schinus Molle* (Anacard.) und *Caesalpinia tinctoria* in der Vegetation der Flußufer.

b. Die Vegetation außerhalb der Flußufer.

Südlich und südöstlich von Sechura soll die Küstenebene eine vollständige Wüste sein, der selbst die genügsamen, zähen Holzgewächse fehlen, die wir auf den dürren Sandfeldern bei Payta finden. Zweifellos erklärt sich jene Vegetationslosigkeit dadurch, daß außer dem Regen auch das Grundwasser fehlt; liegt doch dort ein flußloses Gebiet von ungeheurer Ausdehnung. Auf der sandigen Ebene bei Payta wachsen weit zerstreut *Prosopis juliflora*, *Capparis scabrida* (einheim. Name: sapote), *Capparis avicennifolia* (einheim. Name: bichayo) und eine dornige *Acacia* (Legum.; einheim. Name: faique) aus der Verwandtschaft von *A. macracantha*. Diese Pflanzen haben strauchigen Wuchs mit Ausnahme einiger baumförmigen Individuen von *Prosopis juliflora*. Sie bleiben alle viel kleiner und dürf-

---

1) Die bei den Pflanzennamen angeführten Nummern beziehen sich auf meine Sammlung.

tiger als im Inneren des Küstenlandes. Ihre Existenz ist hier, wo 20 Jahre vergehen können, ohne daß Regen fällt, nur durch das Vorhandensein von Grundwasser verständlich, das die Flüsse Rio de la Chira und Rio de Piura liefern. In den seltenen Regenjahren bedeckt sich, wie bereits erwähnt wurde, der Boden für kurze Zeit mit einer Kräutervegetation, und nur dann bietet sich wohl die Gelegenheit zur Entwicklung von Keimpflanzen jener Holzgewächse. Von Payta landeinwärts wandernd, sehen wir die Arten- und Individuenzahl der Holzgewächse zunehmen, und schließlich gelangen wir in Gegenden, wo fast alljährlich einige Regengüsse fallen und unter ihrer Einwirkung Kräuter sprießen. Etwa halbwegs zwischen Piura Chulucanas hatte ich Gelegenheit, die Formation der zerstreuten Grundwasserhölzer und kurzlebigen Kräuterbestände zu studieren, erst während der Vegetationszeit, im März, dann während der Ruhezeit, Ende Mai. Der Boden ist ein lockerer Sand, der zu flachen Dünenwellen sich anhäuft. Die Holzgewächse, teils Sträucher, teils kleine Bäume, stehen getrennt voneinander, lassen weite Zwischenräume frei. *Cordia rotundifolia*, *Bursera graveolens* und *Grabowskia boerhaavifolia* (letztere vielleicht nicht überall) verlieren in der Trockenzeit ihre Blätter. Bei den übrigen Holzgewächsen wird in der Trockenzeit das Laub nicht vollständig abgeworfen, sondern nur etwas gelichtet und ferner die Neubildung von Blättern vermindert oder eingestellt. Auffällig ist die große Zahl abgestorbener Holzgewächse; in der Regenzeit lassen sie sich am deutlichsten von den lebenden unterscheiden. Sie zeigen uns, daß oft die Grundwasservorräte zu knapp sind oder die Wurzeln nicht rasch genug in die Tiefe wachsen können. Die Kräuterdecke, die den vom Regen befeuchteten Boden bekleidet, ist locker gefügt, ein Schleier, der den Sand hindurchschimmern läßt, matt gefärbt, stellenweise grau durch das massenhafte Auftreten einer haarigen *Froelichia* (Amarant.). Die große Mehrzahl der Kräuter ist einjährig. Ihre Entwicklung vollzieht sich sehr rasch, früh erscheinen die Blüten. Das ist bei der Ungunst des Klimas auch nötig: droht doch dem von einem Regenguß hervorgezauberten Leben die Gefahr, alsbald wieder den sengenden Sonnenstrahlen zu erliegen; wahrscheinlich können diese Fluren innerhalb einiger Wochen mehrmals entstehen und vergehen. Von Gräsern sind mehrere Arten vorhanden, die aber keineswegs gegenüber andern Kräutern vorherrschen. Einige Kräuter sind Knollengewächse. Zwiebelpflanzen habe ich nicht angetroffen. Zur Regenflora gehören auch mehrere Halbsträucher. Zwei halbstrauchige *Alternanthera*-Arten (n. 5930 und 5957) wachsen hauptsächlich im Schatten höherer Sträucher und bilden unter denselben charakteristische kleine Bestände. Die Cacteen treten nur sehr vereinzelt auf und wahrscheinlich nur mit einer Art, einem hohen, säulenförmigen *Cereus*; vermutlich bietet der lockere Sandboden diesen Pflanzen keine geeignete Unterlage, sei es, weil sie Gefahr laufen verschüttet zu werden, sei es, weil ihr Wurzelwerk sich nicht hinreichend befestigen kann.

Die Epiphyten, sogar die anspruchslosen grauen Tillandsien, fehlen. Dagegen herrscht kein Mangel an parasitischen Loranthaceen.

Es mag nicht überflüssig sein, zu betonen, daß jene Kräuterfluren, die ihr Dasein geringen und auf einen kurzen Zeitraum beschränkten Niederschlagsmengen verdanken, durchaus verschieden sind von den Lomas des zentralen und südlichen Peru, verschieden sowohl ökologisch als auch floristisch. Die Gewächse der Lomas sind Nebelpflanzen, man könnte fast sagen Schattenpflanzen; sie leben bei nahezu andauernd bedecktem Himmel, in feuchter, kühler Luft. Hier aber, im Küstenland des Nordens, fallen die Niederschläge als heftige Regengüsse an wenigen Tagen und während weniger Stunden; tagtäglich muß greller Sonnenschein, wenigstens vormittags, ertragen werden auf dem so leicht austrocknenden Sandboden; während der Vegetationszeit herrschen beständig hohe Temperaturen. Daher fehlen hier die hygrophilen und temperiert-andinen Elemente der Lomas, die Farne, *Poa*, *Cerastium*, *Lupinus*, *Astragalus*, *Vicia*, *Geranium*, *Tropaeolum*, *Begonia*, *Bowlesia*, *Calceolaria*, *Plantago*, *Valeriana* usw., ferner diejenigen Verwandtschaftskreise, die in Peru auf das Küstenland beschränkt bleiben und dabei deutliche Beziehungen zur chilenischen Flora erkennen lassen, wie *Tetragonia*, *Palaua*, *Cristaria*, *Nolanaceae*. Makrotherme xerophile Sonnenpflanzen sind es, aus denen sich die Sommerregenflora des nordperuanischen Küstenlandes zusammensetzt.

Genauere Auskunft über die Bestandteile der soeben besprochenen Formation der zerstreuten Grundwasserhölzer und kurzlebigen Kräuterbestände erteilt nachstehende Liste.

Bäume:

Bursera graveolens od. verw. (Nr. 6001; einh. Name: palo santo; sehr zerstreut).

Holzgewächse, die bald Baum- bald Strauchform annehmen:

Capparis scabrida (einh. Name: sapote).

Prosopis juliflora.

Sträucher:

Capparis crotonoides (einh. Name: satuyo).

Capparis avicenniifolia (einh. Name: bichayo; weniger häufig als weiter im Westen).

Acacia sp., verw. *A. macracantha* (einh. Name: faique).

Scypharia sp. (Rhamnac.; einh. Name: lipe; zerstreut).

Cordia rotundifolia (Nr. 5955; einh. Name: oberál[1]).

Grabowskia boerhaavifolia (Solan.; Nr. 5945; einh. Name: palo negro).

Halbsträucher:

Alternanthera-Arten (Amarant.; Nr. 5930 und 5957).

Croton lobatus od. verw. (Euphorb.; Nr. 5948).

Einjährige Kräuter:

Eragrostis sp. (Gramin.; Nr. 5929).

Aristida sp. (Gramin.; Nr. 5938).

Bouteloua sp. (Gramin.; Nr. 5939).

Anthephora sp. (Gramin.; Nr. 5950).

Gramin. Nr. 5952.

Amarantus sp. (Nr. 5960).

Froelichia sp. (Amarant.; Nr. 5951).

Boerhavia-Arten (Nyctag.; Nr. 5933 und 5954).

Tephrosia sp. (Legum.; Nr. 5935).

1) In meiner »Pflanzenwelt der peruanischen Anden« habe ich, ebenso wie früher in »Grundzüge von Klima und Pflanzenverteilung usw.«, durch falsche Angaben eines Reisebegleiters irregeführt, den Volksnamen »oberal« auf *Capparis crotonoides* angewendet.

Stylosanthes sp. (Legum.; Nr. 5936).
Desmodium sp. (Legum.; Nr. 5937).
Oxalis sp. (Nr. 5956).
Tribulus sp. (Zygophyll.; Nr. 5943; einh. Name: abrojo).
Euphorbia sp. (Nr. 5953).
Sida sp. (Malvac.; Nr. 5959).
Turnera sp. (Nr. 5946).
Coldenia paronychioides od. verw. (Borrag.; Nr. 5932; mitunter halbstrauchig werdend).
Cacabus sp. (Solan.; Nr. 5931; einh. Name: suravilla).
Browallea sp. (Solan.; Nr. 5942).
Solanum § *Lycopersicum* sp. (Nr. 5928).
Pectis sp. (Compos.; Nr. 5926).
Verbesina sp. (Compos.; Nr. 5934).

Knollen bildende Kräuter:

Proboscidea altheaefolia (Martyn.; Nr. 5949; einh. Name: yuca de caballo).
Cucurbitacee Nr. 5944 (einh. Name: yuca del monte).

Kräuter, deren Lebensweise nicht genauer bekannt ist:

Convolv. Nr. 5927.
Ipomoea oder *Pharbitis* sp. (Convolv. Nr. 5958).

Große Ähnlichkeit mit der Formation der zerstreuten Grundwasserhölzer und kurzlebigen Kräuterbestände hat die Savanne. Sie unterscheidet sich von jener Formation hauptsächlich dadurch, daß die Gräser gegenüber andern Kräutern vorherrschen. An der niedrigen, etwa fußhohen Grasflur, die nur kurze Zeit grünt, und deren Bestandteile größtenteils einjährig sind, beteiligen sich *Eragrostis* sp., *Bouteloua* sp. (Nr. 5961), *Aristida* sp. (Nr. 5963), *Chloris* sp. (Nr. 5964), *Anthephora* sp. (Nr. 5950). Zerstreut stehende Holzgewächse, unter denen viele während der Trockenzeit das Laub abwerfen, und hohe säulenförmige *Cereus* ragen aus dem Grasbestand empor. Zu den ersteren gehören die Bäume *Loxopterygium Huasango* (Anacard.), *Caesalpinia* sp. (Nr. 5972), *Capparis mollis* od. verw., *Bursera graveolens*, die bald baumförmige, bald strauchige *Capparis scabrida* und die Sträucher *Cordia rotundifolia*, *Cercidium praecox* (Legum.), *Mimosa* sp. (Legum.; Nr. 5965), *Pithecolobium* [?] sp. (Legum.; Nr. 5968). Die Savanne scheint etwas reichlicherer und regelmäßigerer Regen zu bedürfen als die vorher behandelte Formation und weniger große Flächen einzunehmen. Hauptsächlich bewohnt sie den lehmigen bis steinigen Boden der Hügel und niedrigen Vorberge, die den Übergang zwischen der Küstenebene und der Andenkette vermitteln; oft sieht man die Gipfel dieser Berge mit regengrünem Gebüsch bedeckt, während weiter unten sich die Savanne ausbreitet. Auf Sandboden in der Nähe des Gebirges bemerken wir in der Übergangszone zwischen dem Algarrobo-Hain und der Formation der zerstreuten Grundwasserhölzer und kurzlebigen Kräuterbestände ebenfalls ein Vorherrschen der Gräser gegenüber andern Kräutern. Diese Übergangsformation, in der *Prosopis juliflora* sehr häufig ist, soll als Algarrobo-Savanne bezeichnet werden.

II. Die Region der regengrünen Gehölze

reicht vom Fuß der Anden bis 900 m aufwärts.

Die herrschende Formation ist das regengrüne Gebüsch, zusammengesetzt aus Bäumen und Sträuchern.

In tieferen Lagen, etwa zwischen 250 und 400 m, stehen die Holzgewächse noch ziemlich entfernt und lassen Raum für eine Vegetation aus Kräutern und Halbsträuchern, die viele einjährige Formen enthält, und in der auch die Gräser durch mehrere Arten vertreten sind, ohne jedoch eine vorherrschende Stellung einzunehmen. Auch hohe säulenförmige *Cereus* gehören zu den charakteristischen Typen dieser Bestände.

Über floristische Einzelheiten belehrt nachstehende Tabelle:

Bäume:

Caesalpinia sp. (Nr. 5972).
Erythrina sp. (Legum.).
Bursera graveolens.
Loxopterygium Huasango.
Bombax discolor (häufig).

Holzgewächse, die bald strauchig bald baumförmig auftreten:

Capparis mollis (vereinzelt).
Capparis scabrida (vereinzelt).

Sträucher:

Coccoloba oder *Mühlenbeckia* sp. (Polygon.; Nr. 6435).
Bougainvillea peruviana (Nyctag.; (Nr. 6432)
Cercidium praecox.
Mimosa sp. (Nr. 5965).
Pithecolobium [?] sp. (Nr. 5968).
Cordia rotundifolia (häufig).
Ipomoea sp. (Nr. 6356; aufrecht wachsend!).

Halbsträucher:

Alternanthera sp. (Nr. 5977).
Zornia sp. (Legum.; Nr. 5976; einjährig).
Desmodium sp. (Nr. 5988; einjährig).
Cassia sp. (Legum.; Nr. 5992; einjährig).
Polygala sp. (Nr. 5982).
Ayenia sp. (Stercul.; Nr. 5990).
Plumbago sp.
Evolvulus sp. (Convolv.; Nr. 5980; einjährig).
Pharbitis sp. (Convolv.; Nr. 6434; windend).
Jacquemontia sp. (Convolv.; Nr. 6431; windend; sehr häufig und durch ihren reichen Schmuck blauer Blüten ein stark hervortretendes Formationselement).
Ruellia sp. (Acanth.; Nr. 5985 u. 6430; sehr häufig).

Kräuter (alle hier genannten einjährig):

Corchorus sp. (Tiliac.; Nr. 5991).
Sida sp. (Nr. 5984).
Turnera sp. (Nr. 5986).
Evolvulus sp. (Nr. 5983).
Hyptis sp. (Labiat.; Nr. 5981).
Diodia-Arten (Rubiac.; Nr. 5979 u. 5987).
Tagetes sp. (Compos.; Nr. 5973).
Lagascea mollis (Compos.; Nr. 5974).
Bidens sp. (Compos.; Nr. 5975).
Acanthospermum sp. (Compos.; 5978).
Pectis sp. (Nr. 5989).
Elvira sp. (Compos.; Nr. 5993).

Säulenförmige Cacteen:

Cereus sp.

In den höheren Lagen rücken die Holzgewächse dichter zusammen, das regengrüne Gebüsch wird geschlossen. Der Baum *Bombax discolor*

ist die wichtigste Charakterpflanze. Außerdem zeigen sich häufig die Sträucher *Cordia rotundifolia* und *Mimosa* sp. (Nr. 5965). Auch die übrigen Holzgewächse der tieferen Lagen dieser Region sind noch vorhanden, erreichen aber jetzt größtenteils ihre oberen Grenzen. Ferner verdienen Erwähnung die Sträucher *Stenolobium* sp. (Bignon.; Nr. 6005), *Carica* sp. (Nr. 6004 u. 6009) und eine *Bauhinia*. Von Kräutern sei die kletternde *Tourrettia lappacea* (Bignon.) genannt. *Cereus* wird seltener. Hier und da wachsen die riesigen Rosetten einer *Fourcroya*. Graue, epiphytische Tillandsien, darunter *Tillandsia usneoides*, haften an den Baumzweigen.

Bei den bisherigen Angaben, denen die an den Bergeshängen gemachten Beobachtungen zugrunde liegen, blieben die Flußufer unberücksichtigt. Hier ist das Gehölz zwar hinsichtlich seiner floristischen Zusammensetzung nicht sonderlich verschieden von dem Gehölz der Abhänge, aber infolge der besseren Bewässerung des Bodens höher, stellenweise als Buschwald ausgebildet. Zu den stattlichsten Bäumen gehören *Salix Humboldtiana*, *Celtis* sp. (Nr. 6000), *Erythrina* sp. und eine etwa 30 m hohe Bombacacee, deren bestachelter, in der Mitte oft angeschwollener Stamm an seinem Grunde mächtige Flügelleisten ausbildet. *Prosopis juliflora* ist nur noch vereinzelt anzutreffen und verschwindet um 700 m. Als Kletterpflanzen wuchern *Cryptocarpus pyriformis*, *Gronovia* sp. (Loas.; Nr. 5995) usw.

III. Die Region der immergrünen Gehölze.

a. Untere Stufe (900—1800 oder 2000 m).

Die herrschende Formation ist ein immergrünes, aus Bäumen und Sträuchern zusammengesetztes Gebüsch. Bezüglich der Flora, die verhältnismäßig arm zu sein scheint, konnte ich infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse nur flüchtige Beobachtungen anstellen; dazu kam, daß gerade in den von mir besuchten Gegenden der Ackerbau das ursprüngliche Vegetationsbild stark verändert hatte. Daher bleibt auch noch zu prüfen, ob ich diese Vegetationsstufe nach oben hin richtig begrenzt habe. Die Flora mischt sich aus makrothermen und mesothermen Formenkreisen, wobei die letzteren vorwiegen dürften und zum Teil auffällig weit abwärts reichen, z. B. *Colignonia* und *Astrephia* bis 1200 m, *Fuchsia* bis 1100 m, *Calceolaria* bis 1000 m. In den Gebüschen dieser Vegetationsstufe soll auch *Cinchona* wachsen, ob als Strauch oder als Baum, ist mir nicht bekannt. Bei 1000—1100 m, hart an der Grenze der regengrünen Region, erregt unsere Aufmerksamkeit eine anmutige *Cobaea* (Polemon.; Nr. 6425 u. 6397), ein rasch wachsendes, vielleicht einjähriges Kraut, das bis in die Baumwipfel emporrankt und von Ast zu Ast das Geflecht seiner zarten, zerbrechlichen Stengel spinnt, aus deren zierlich gefiedertem Laubwerk die gelblichweißen Blütenglocken, von schlanken Stielen getragen, hervorleuchten. Die Zahl der

Epiphyten (Farne, Araceen, Bromeliaceen, Orchidaceen) ist erheblich größer als in den regengrünen Gebüschen. Unter den parasitischen Loranthaceen hat wohl Nr. 6030 die schönsten Blüten, lange, rosafarbene Röhren.

Ich gebe im folgenden eine Zusammenstellung der beobachteten Arten.

Sträucher:

Chusquea-Arten (Gramin.; spreizklimmend).
Piper-Arten.
Myriocarpa sp. (Urtic.; Nr. 6014).
Colignonia sp. (Nyctag.; spreizklimmend).
Anona Cherimolia.
Siparuna sp. (Monim.; Nr. 6031).
Escallonia sp. (Saxifrag.; Nr. 6410).
Pachyrhizus (?) sp. (Legum.; Nr. 6416; windend).
Amicia sp. (Legum.; Nr. 6406; spreizklimmend; durch die ansehnlichen und reichlich auftretenden gelben Blüten auffallend).
Monnina sp. (Polygal., Nr. 6028).
Phyllanthus sp. (Euphorb.; Nr. 6019).
Serjania sp. (Sapind.; Nr. 6011; rankend).
Allophylus sp. (Sapind.; Nr. 6417).
Vitacee Nr. 6029 (rankend).
Büttneria sp.; (Stercul.; Nr. 6418; spreizklimmend).
Clusia sp. (Guttif.).
Loasa sp. (Nr. 6424).
Fuchsia sp. (Oenother.; Nr. 6423).
Tibouchina cymosa (Nr. 6339) und einige andere Melastomataceen.
Cordia sp. (Nr. 6015; spreizklimmend).
Lantana sp. (Verben.; Nr. 6013).
Salvia sp. (Labiat., Nr. 6012).
Perilomia sp. (Labiat.).
Streptosolen Jamesoni (Solan.).
Calceolaria-Arten (Scroph.).
Acanthacee Nr. 6421.
Chiococca sp. (Rubiac.; Nr. 6018; spreizklimmend).
Polymnia sp. (Compos.; Nr. 6016).

Kräuter:

Xanthosoma (?) sp. (Arac.; Knollen bildend; Nr. 6007).
Bomarea sp. (Amaryll.; windend).
Tropaeolum sp. (Nr. 6419; rankend).
Cobaea sp. (Polemon.; Nr. 6425 u. 6397; rankend).
Astrephia chaerophylloides (Valerian.).
Sicyos sp. (Cucurb.; Nr. 6420).

Parasiten:

(Loranthaceen, z. B. Nr. 6030).

b. Obere Stufe

(von 1800 oder 2000 m aufwärts, die Cordillerengipfel einschließend und somit bis gegen 3500 m Seehöhe reichend).

Die wichtigsten Unterschiede gegenüber der unteren Stufe liegen in dem weit häufigeren Vorkommen derber, mehr oder weniger lederartiger Blätter bei den Holzgewächsen, in dem stärkeren Hervortreten der epiphytischen Flechten, Moose und Phanerogamen sowie der parasitischen Loranthaceen, endlich in der ausgeprägt mesotherm-andinen Flora.

Als wichtigste Formationen treten uns entgegen Hartlaubgehölze, die teils Gesträuche, teils aus Bäumen und Sträuchern gemischte Gebüsche oder Buschwälder sind, und ferner Grassteppen mit eingestreuten kleineren, immergrünen Sträuchern, die meist der Flora jener Gehölze angehören. Oft sieht man diese Formationen derartig verteilt, daß das Gehölz die Einsenkungen auskleidet, gleichviel ob diese von Wasserläufen durchflossen werden oder nicht, während die Grassteppe steile,

namentlich felsige Hänge bedeckt, wo vielleicht der Boden nicht tiefgründig genug ist, um eine kräftige Entwicklung der Holzgewächse zuzulassen. Auf den Kämmen und Gipfeln der Cordillere, selbst da, wo sie in der relativ unbedeutenden Höhe von 3200—3300 m bleiben, überwiegt entschieden die Grassteppe mit zerstreuten Sträuchern gegenüber dem Gehölz, das nur kleine Flecken bildet.

Die Flora setzt sich großenteils aus jenen Elementen zusammen, die ich in meiner »Pflanzenwelt der peruanischen Anden« als charakteristisch für die »Ceja de la Montaña« bezeichnet habe, und die im zentralen und südlichen Peru auf die mittleren Lagen der östlichen Andenhänge beschränkt bleiben, im Norden hingegen auf die Westhänge übergreifen. Es bedarf daher keiner genaueren Angaben über die hier beobachteten und gesammelten Arten. Doch sei erwähnt, daß ein *Polylepis* (Rosac.) in den höheren Lagen häufig ist und zwischen 2900 und 3300 m, bald strauchig, bald als Bäumchen entwickelt, kleine Bestände bildet, ferner, daß der nadelblättrige Strauch *Hyperium laricifolium* (Guttif.) und eine meterhohe strauchige *Buddleia* (Logan.; Nr. 6046) mit wolligen Blättern bei 3200 bis 3300 m massenhaft auftreten, bald in den Gesträuchflecken, bald in der Grassteppe.

2. Interandines Tal des Flusses Quirós.

Bei der Beurteiluug der pflanzengeographischen Verhältnisse ist zu beachten, daß der Quirós zunächst, durch hohe Gebirge von der Küstenebene getrennt, in einem tiefen und engen Tale durch das Innere der Anden fließt, schließlich aber in das Küstenland hinaustritt und sich mit dem Flußsystem des Rio de la Chira vereinigt. Der Vegetationscharakter hält etwa die Mitte zwischen dem der Westhänge und dem des später zu besprechenden Huancabamba-Tales, dessen Gewässer dem Marañon zufließen. Wiederum begegnet uns die Gliederung in eine untere regengrüne und eine obere immergrüne Region. Die Grenze liegt um 2000 m, also weit höher als an den Westhängen, wo sie bei 900 m verläuft. Die Gehölze, die, wie dort, in der regengrünen Region eine wichtige Rolle spielen, sind nur selten so dicht wie die regengrünen Gebüsche der Westhänge. Im oberen Teil des Quirós-Tales erlangen sie die weiteste Ausdehnung. Es wird nicht überraschen, daß innerhalb dieses langen Tales sich Verschiedenheiten geltend machen, insofern, als — bei gleichen Meereshöhen — die Talwände am oberen Teil des Flusses etwas andere Formationsbilder darbieten als am unteren; dazu kommt, daß vom Westflusse der Anden und vom Küstenlande her mehrere Charakterpflanzen jener Gebiete, wie *Capparis scabrida*, *Capparis mollis*, *Bursera graveolens*, *Loxopterygium Huasango*, *Cordia rotundifolia*, *Caesalpinia* sp. (Nr. 5972), in das Gebirge eindringen und dabei allmählich seltener werden.

I. Die regengrüne Region.

a. Die Vegetation außerhalb der Flußufer.

Im oberen Teil des Quirós-Tales, den ich innerhalb einer Zone untersuchte, wo das Flußbett zwischen 1200 und 1500 m Seehöhe liegt, ist die herrschende Formation ein lockeres, aus Bäumen und Sträuchern gemischtes, von Gräsern und anderen Kräutern durchsetztes regengrünes Gebüsch, das auch Cacteen (*Cereus*, teils aufrechtwachsend, teils kletternd, und *Opuntia*) sowie *Fourcroya* enthält; an den Zweigen der Holzgewächse wuchern graue *Tillandsien*, namentlich *T. usneoides*. Die Bäume bleiben meist mittelhoch, doch erreichen manche eine Höhe von 20 m. Von ihnen fällt am meisten auf eine stattliche *Chorisia* (Bombac.; Nr. 6349) mit spindelförmigem, bestacheltem Stamm, die im Anfang der Trockenzeit (Mai) das Laub abwirft und sich dann mit großen, weißen Blüten schmückt.

Häufige Holzgewächse dieser Formation sind:

Bäume:

Capparis scabrida (wohl auch strauchig; nur bis 1300 m aufwärts).
Capparis mollis.
Acacia sp. (verw. *A. macracantha*; auch strauchig).
Leucaena sp.
Cassia fistula.
Bursera graveolens.
Loxopterygium Huasango.
Chorisia sp. (Bombac.; Nr. 6349).

Sträucher:

Cercidium praecox (nur bis 1300 m aufwärts).
Dalea sp. (Legum.; Nr. 6350).
Elutheria microphylla (Meliac.).
Malpighiacee Nr. 6353 (windend).
Jatropha sp. (Euphorb.; Nr. 6355).
Croton-Arten (häufig).
Dodonaea viscosa (Sapind.).
Carica sp. (Nr. 6004, 6009).
Ipomoea sp. (Nr. 6356; aufrecht wachsend!).
Duranta sp. (Verben.; Nr. 6342).
Verbena sp. (Nr. 6343).
Acanthacee Nr. 6354.

Mitunter stehen die Bäume in dieser Gebüschformation sehr zerstreut, oder sie fehlen sogar gänzlich, so daß regengrünes Gesträuch an die Stelle des regengrünen Gebüsches tritt. Ferner kommt es vor, daß kleine Flecken von regengrüner Grassteppe, die jedoch gewöhnlich eingestreute Sträucher enthält, das Gehölz unterbrechen. Auf sterilem, steinigem oder felsigem Untergrund wird die Vegetation durch nackte Bodenflecke zersplittert.

Am unteren Quirós sah ich die regengrüne Grassteppe größere und das regengrüne Gehölz kleinere Flächen einnehmen als am oberen. Ich konnte dies namentlich zwischen 40°40′ und 40°50′S in zwei Seitentälern beobachten, einem rechten bei Olleros (südöstlich von Ayavaca) und einem linken unterhalb der Hacienda Lagunas (südwestlich von Ayavaca). Auf dem Wege von Ayavaca nach Frias, bei 700—1900 m Seehöhe und wohl auch an anderen Stellen des unteren Quirós-Tales trifft man regen-

grüne Formationen, die an die tieferen Lagen der Westhänge erinnern: Bäume, Sträucher und Cacteen (*Opuntia*, *Cereus*, *Cephalocereus*) in weiten Abständen und zwischen ihnen üppig wuchernde Kräuter, unter denen die Gräser fehlen oder sehr zurücktreten; die Kräuter sind kurzlebig und zum großen Teil weit verbreitete Arten; unter 1200 m ist eine der wichtigsten Charakterpflanzen eine *Ipomoea*, die sehr große, weiße Blüten trägt und stets aufrecht wächst, als Strauch, ja sogar als Baum von 8 m Höhe.

b. Die Vegetation der Flußufer.

Gebüsch, aus Bäumen und Sträuchern zusammengesetzt, begleitet die Flüsse. Die Holzgewächse sind zum Teil dieselben wie an den Abhängen, bleiben aber dank der andauernden Befeuchtung länger, wenn nicht beständig belaubt. Dazu kommen aber noch andere, typisch immergrüne Holzgewächse. Das krautige *Bryophyllum calycinum* (Crassul.) breitet sich auf dem Boden aus. Epiphytische Tillandsien, besonders *T. usneoides*, bewohnen das Gezweig der Holzgewächse. Zu den letzteren gehören:

Bäume:

Salix Humboldtiana.
Ficus sp.
Celtis sp.
Lauracee Nr. 6348 u. 6352.
Capparis mollis.
Cassia fistula.
Caesalpinia tinctoria.
Caesalpinia sp. (Nr. 5972; bis 1300 m aufwärts).
Loxopterygium Huasango.
Schinus Molle.
Sapindus Saponaria.

Sträucher:

Anona Cherimolia.
Thevetia neriifolia (Apocyn.)

II. Die immergrüne Region

hat über 2200 m etwa dasselbe Aussehen wie an den Westhängen über 1800 m. Zwischen 2000 und 2200 m sind die hartlaubigen Typen weniger zahlreich vertreten als weiter oben, und gesellen sich zu den immergrünen Holzgewächsen schon einige regengrüne. Unter den letzteren wird im Mai ein kleiner Baum der Gattung *Mayepea* (Oleac.; Nr. 6347) sehr auffällig durch die weithin leuchtenden, rosafarbenen Blüten, die das entblätterte Gezweig völlig verhüllen. An der Grenze von immergrüner und regengrüner Region zeigt sich in den Gehölzen sehr häufig *Caesalpinia tinctoria*, baumförmig ausgebildet und mit einer erstaunlichen Menge von Epiphyten beladen.

Sobald man, auf dem Wege von Ayavaca nach Frias, an der linken Wand des Quiróstales emporgestiegen ist, betritt man ein weites, welliges Hochland, das zwischen 2900 und 3400 m Seehöhe liegt: das Quellgebiet des Flusses Suipirá. Auf meiner Reise beobachtete ich, daß die Nebel, die an den Westhängen einerseits und an der linken Wand des Quirós-

tales andererseits die höheren Regionen verhüllten, nicht in das Hochland hineinreichten und daß hier das Erdreich sehr trocken war. Daß dies oft vorkommt, läßt die Beschaffenheit der Pflanzendecke vermuten: die Flora des Hochlandes ist sehr arm und die herrschende Formation eine Grassteppe mit eingestreuten, in der Regel sehr entfernt stehenden Sträuchern. Nur selten treten die Sträucher zu lockeren, kleinen Beständen zusammen. Bäume sucht man vergebens.

3. Interandines Tal des Flusses Huancabamba.

Auch hier sehen wir die Gliederung in eine untere, regengrüne und eine obere, immergrüne Vegetationsregion. Bei 2500 m liegt die Grenze zwischen beiden, somit nicht nur höher als an den Westhängen, wo regengrüne und immergrüne Region bei 900 m zusammentreffen, sondern auch höher als im Quiróstale, wo die Scheidelinie bei 2000 m verläuft. Demgemäß trifft man an den Westhängen nur makrotherme Xerophyten, dagegen außer diesen eine mesotherme Xerophytenflora im Quiróstale und mit weit größerer Vertikalausbreitung im Huancabambatale.

I. Die regengrüne Region

habe ich nur über 1700 m kennen gelernt.

a. Die Vegetation der Flußufer.

An vielen Stellen haben Kulturbestände die ursprüngliche Vegetation verdrängt. Diese ist ein Gebüsch, das nur aus Bäumen und Sträuchern besteht und während der Trockenzeit seine Belaubung nur teilweise verliert. An dieser Formation beteiligen sich:

Bäume:

Salix Humboldtiana.
Alnus jorullensis (Betul.).
Ficus sp. (Morac.).
Phytolacca dioica od. verw.
Inga Feuillei od. verw. (Legum.)

Holzgewächse, die bald strauchig, bald baumförmig auftreten:

Escallonia pendula.
Acacia sp. verw. *A. macracantha.*
Schinus Molle.
Jaccaranda acutifolia (Bignon.; nur bei 1700 m gesehen).

Sträucher:

Piper-Arten.
Clematis sp. (rankend).
Anona Cherimolia.
Leucaena sp. (Legum.).
Caesalpinia tinctoria.
Rapanea sp. (Myrsin.).

Bodenkräuter:

Bryophyllum calycinum.

Epiphyten:

Graue *Tillandsia*-Arten, namentlich *T. usneoides.*

b. Die Vegetation außerhalb der Flußufer

ist ein lockeres, offenes Xerophytengemisch aus regengrünen Kräutern (unter denen sich ziemlich viele Gräser befinden, ohne indes vorzuherrschen), regengrünen Sträuchern, Cacteen (*Opuntia*, *Cereus*, *Cephalocereus*), *Fourcroya* und verwilderter *Agave*. Letztere hat den Volksnamen »Mejico«, was deutlich zeigt, daß der fremdländische Ursprung der Pflanze den Einwohnern wohlbekannt ist. Zu den Sträuchern dieser Formation gehören:

Mimosa sp. (Nr. 6067).
Krameria sp. (Legum.; Nr. 6070; niederliegend).
Aeschynomene sp. (Legum.; Nr. 6071).
Cassia sp. (Nr. 6285; niederliegend).
Caesalpinia tinctoria.
Acacia sp. verw. *A. macracantha*.
Dalea sp. (Legum.).
Porlieria sp. (Zygoph.; Nr. 6286; *P. Lorentzii*? Häufig).
Malpighiacee Nr. 6063 (windend; felsige Bachränder).
Elutheria microphylla.
Croton sp.
Schinus Molle (sehr vereinzelt).
Dodonaea viscosa (Sapind.; sehr häufig).
Cardiospermum sp. (Sapind.; rankend).
Mentzelia cordifolia (Loasac.).
Cantua quercifolia (Polemon.; Nr. 6074).
Asclepiadaceen Nr. 6277 u. 6278 (beide kriechend bis windend).
Evolvulus-Arten (Nr. 6283 u. 6284, beide niederliegend, klein).
Jacquemontia sp. (Nr. 6058; windend).
Lippia sp. (Verben.; Nr. 6066).
Lantana-Arten (Verben.; Nr. 6065 [niederliegend] und 6068).
Salvia sp. (Nr. 6069; Blüten schwarz violett bis schwarz; häufig).
Solanacee Nr. 6059 (*Brachistus* sp.?).
Stenolobium sp. (Bignon.; Nr. 6279).
Acanthacee Nr. 6282 (niederliegend).
Onoseris sp. (Compos.; Nr. 6281; Halbstrauch).
Verbesina sp.? (Compos.; Nr. 6072; sehr häufig).

Stellenweise rücken die Sträucher so nahe zusammen, daß lockere Strauchbestände zustande kommen. Im oberen Teil der regengrünen Region sieht man die Gräser allmählich häufiger werden und schließlich nahe der Grenze der immergrünen Region eine Grassteppe auftreten, der regengrüne Sträucher eingestreut sind.

Wie sich die Vegetation unterhalb 1700 m gestaltet, ist mir nicht bekannt. Zunächst scheinen die Cacteen häufiger zu werden und auch sonst der xerophile Charakter sich zu verstärken. Dann wird wahrscheinlich die Pflanzendecke einen ähnlichen Bau annehmen, wie ich ihn am Marañon zwischen 6° 35′ und 6° 50′ S. bei Tupen und Balsas feststellte (vgl. meine »Pflanzenwelt der peruanischen Anden«, S. 154—156). Schließlich dürfte im Chamayatale der Übergang zu jenen regengrünen Gebüschen stattfinden, die den Marañon bei Bellavista begleiten und die später genauer betrachtet werden sollen.

II. **Die immergrüne Region**

bietet im wesentlichen dasselbe Bild wie an den Westhängen über 2000 m. Östlich von der Ortschaft Huancabamba, wo die Cordillere bis zu der relativ beträchtlichen Höhe von 3550 m ansteigt, gewinnt zwischen 3000

und 3100 m die Grassteppe die Oberhand gegenüber dem Gehölz, das in den Einsenkungen mit schmalen, zungenförmigen Ausläufern bis 3300 m hinaufreicht und dann verschwindet. Der Grassteppe sind immergrüne Sträucher eingestreut, deren Zahl nach oben hin abnimmt. Aber auch bei 3550 m fehlen diese Sträucher nicht völlig. Der Typus der strauchfreien Grassteppe oder Jalca, die zwischen 6° und 7° S. so große Ausdehnung erlangt (vgl. meine »Pflanzenwelt der peruanischen Anden«, S. 268 ff.), ist hier nicht ausgebildet, höchstens angedeutet.

4. Osthänge der Westcordillere.

Die Vegetation gliedert sich in zwei Regionen, die beide immergrün sind und bei 1800—2000 m zusammentreffen: eine obere mesotherme und eine untere makrotherme.

I. Die mesotherme Region

hat das Aussehen der von mir (»Pflanzenwelt der peruanischen Anden«, S. 120 und 227 ff.) bereits ausführlich beschriebenen »Ceja de la Montaña«. Ich darf mich daher mit einigen kurzen Angaben begnügen. Über 3300 m bedeckt den Boden eine Grassteppe mit eingestreuten immergrünen, hartlaubigen Sträuchern. Zwischen 3300 und 2850 m überzieht diese Grassteppe auch noch geräumige Flächen, aber es dringen bereits von unten her in den Einsenkungen Hartlaubgehölzstreifen ein. Unter 2850 m endlich dominiert das Hartlaubgehölz, bald als Gesträuch, bald als Gebüsch, bald als Buschwald entwickelt, während die Grassteppe fast ganz fehlt und, wo sie vorhanden ist, viele Sträucher enthält und nur unbedeutende Fleckchen felsigen Bodens einnimmt. Die charakteristische Ceja-Flora tritt hier viel reiner und artenreicher auf als an den westlichen Andenhängen des Departamento Piura, von denen oben die Rede war.

II. Die makrotherme Region

könnte man auch »Montaña« nennen. Sie bietet uns ebenfalls Vegetationsbilder, die im östlichen Peru häufig wiederkehren. Grassteppen wechseln mit derblaubigen Gebüschen, die aus hohen Sträuchern und kleinen Bäumen bestehen; seltener tritt Gesträuch an die Stelle des Gebüsches. Hier und da bekleidet die Hänge das Adlerfarngestrüpp des *Pteridium aquilinum*, durch sein frisches Grün von der fahlen Grassteppe abstechend und weithin kenntlich. (Über den Bau dieser Formationen vgl. »Pflanzenwelt der peruanischen Anden« S. 276 und 291.) Die Flüsse begleitet höheres Gebüsch mit vielen weichlaubigen Formen, mitunter auch Buschwald; diese Gehölze beherbergen einige Typen des tropischen Regenwaldes (z. B. hochwüchsige Palmen der Gattung *Bactris*), haben aber sonst mit dieser Formation nur geringe Ähnlichkeit.

Daß in den tieferen Gebirgsregionen Ostperus trotz des feuchtwarmen, den Gehölzen günstigen Klimas so oft Grassteppen auftreten, ist eine merkwürdige Erscheinung, die mich namentlich im Tabaconastale befremdete, wo, wie oben erwähnt wurde, während des ganzen Jahres heftige Regen den Boden durchnässen, eine Trockenzeit einfach nicht existiert. Graebner betont in seiner »Pflanzengeographie« (Leipzig 1910, S. 277) den bedeutenden Einfluß, welchen der Nährstoffgehalt des Bodens auf die Gestaltung der Pflanzendecke ausübt. Vielleicht ist dieser Faktor auch hier wirksam und rührt es von Nahrungsarmut im Boden her, daß letzterer nicht Gehölz trägt, sondern Grassteppe. Hierfür spricht in erster Linie die überraschend niedrige Artenziffer der makrothermen Grassteppe Ostperus. Ferner sieht man, daß die Bevölkerung bei der Anlage von Pflanzungen stets Gehölz rodet, die Grassteppe hingegen unbenutzt läßt, obwohl sie mit weit geringerer Mühe urbar zu machen wäre. Endlich wachsen die Gehölze, welche die Grassteppe begleiten, zwar nicht stets, aber doch auffällig oft in Einsenkungen und an Flüssen; dies läßt sich in einem so regenreichen Klima nicht auf die bessere Bewässerung zurückführen, wohl aber auf die Anhäufung von Nährstoffen, auf die fortgesetzte natürliche Düngung.

5. Interandines Tal des Marañon.

Das zu besprechende Gebiet liegt in der Höhenstufe von 400 bis 900 m.

Die ausgedehnteste Formation ist wohl das regengrüne Gehölz, das zumeist als Gebüsch, bestehend aus hohen Sträuchern und kleinen Bäumen, seltener als reines Gesträuch auftritt. Auch die regengrüne Grassteppe besetzt geräumige Flächen; stets aber enthält sie eingestreute Sträucher und wechselt sie mit kleinen Gehölzflecken. Endlich säumt die Flüsse ein hohes Gehölz (Gebüsch oder Buschwald), in dem sich regengrüne und immergrüne Holzgewächse mischen.

Das regengrüne Gehölz, offenbar den Caatingas Brasiliens nahe verwandt, enthält als Nebenbestandteile Sukkulenten (Cacteen, *Fourcroya*), einige Epiphyten und einige Bodenkräuter. Bei einer geringen Zahl von Holzgewächsen scheint das Laub ausdauernd zu sein. Ich beobachtete in dieser Formation:

Bäume:

Capparis scabrida.
Capparis mollis.
Legum.-Mimosoidee Nr. 6207.
Acacia sp. (Nr. 6209).
Acacia sp., verw. *A. macracantha* (auch strauchig).
Prosopis juliflora od. verw. (Nr. 6172).
Cassia fistula.
Hura crepitans (Euphorb.; Nr. 6232; einh. Name: catagua).
Chorisia sp. (Nr. 6195; mit spindelförmigem, bestacheltem Stamm).
Bombax discolor od. verw.
Jacquinia sp. (Theophrastac.; Nr. 6212; häufig, durch die roten Blüten auffallend; einh. Name: llisha).
Cordia sp. (Nr. 6213; einh. Name: iguaguana).
Saccellium lanceolatum (Borrag.: Nr. 6217, 6226).

Sträucher:

Bougainvillea peruviana (bald aufrecht, bald kletternd).
Mimosa sp. (Nr. 6171).
Pithecolobium sp.? (Nr. 6174).
Acacia sp. (Nr. 6190).
Bauhinia sp. (Nr. 6224).

Cercidium praecox (auch als Bäumchen).
Caesalpinia sp. (Nr. 6183).
Cassia sp. (Nr. 6173).
Swartzia sp. (Legum.; Nr. 6204; auch als Bäumchen; häufig).
Desmodium sp. (Nr. 6180; niederliegend).
Dalea sp. (Nr. 6191).
Oxalis sp.
Malpighiacee Nr. 6230.
Malpighiacee Nr. 6216 (windend).
Croton-Arten (Nr. 6175 und 6218).
Ditaxis sp. (Euphorb.; Nr. 6222).
Jatropha peltata (Nr. 6211).
Jatropha sp. (Nr. 6223).
Jatropha sp. (Nr. 6234; häufig).
Dalechampia sp. (Euphorb.; Nr. 6192 windend).
Malvacee Nr. 6208.
Prestonia sp.? (Apocyn.; Nr. 6231; windend; häufig).
Convolvulacee Nr. 6188 (aufrecht wachsend).
Jacquemontia sp. (Nr. 6229; aufrecht wachsend).
Cordia rotundifolia (Nr. 6193).
Heliotropium sp. (Nr. 6184).
Lantana sp. (Nr. 6181).
Zexmenia sp. (Compos.; Nr. 6185).

Sukkulenten:

Peireskia horrida (Cactac.; Nr. 6233; bald aufrecht, bald spreizklimmend).
Cereus-, *Pilocereus*-, *Opuntia*- und *Melocactus*-Arten.
Fourcroya sp.

Epiphyten:

Graublättrige *Tillandsia*-Arten.
Rhipsalis sp. (Cactac.).

Bodenkräuter:

Selaginella sp. (wohl *S. Mildei* od. verw.; sehr häufig).
Deuterocohnia sp. (Bromel.).
Pitcairnia sp. (Bromel.).
Amaryllidacee Nr. 6225 (*Stenomesson* sp.? Zwiebelpflanze; häufig).

In der regengrünen Grassteppe gehören die großen, gesellig wachsenden und mitunter zu reinen Beständen vereinten Büschel der Graminee Nr. 6186 zu den augenfälligsten Elementen. Ferner verdienen Erwähnung:

Kräuter:

Amaryllidacee Nr. 6228 (*Stenomesson* sp.? Zwiebelpfl.).
Melochia sp. (Stercul.; Nr. 6220; kriechend).
Onoseris sp. (Compos.; Nr. 6163).

Kleine Halbsträucher und Sträucher:

Krameria sp. (Nr. 6221).
Stylosanthes sp. (Nr. 6215; häufig).
Aeschynomene sp. (Nr. 6176).
Sida sp. (Nr. 6189).
Cienfuegosia sp. (Malvac.; Nr. 6182 und 6214).
Mentzelia cordifolia.
Evolvulus sp. (Nr. 6187).
Verbena sp. (Nr. 6178).
Siphonoglossa peruviana (Acanth.; Nr. 6219).

Das Gehölz der Flußufer (Gebüsch oder Buschwald) beherbergt verschiedene Holzgewächse, die auch in den regengrünen Gehölzen leben (z. B. *Jacquinia* Nr. 6212, *Cordia* Nr. 6213, *Hura crepitans*, *Bougainvillea peruviana*). Diese werden aber an den Flüssen weit höher und stattlicher; ferner bleibt ihre Entlaubung unvollkommen und auf einen kurzen Zeitraum beschränkt. Wo der Boden reichliche Wasserzufuhr erhält, gedeihen auch die Bäume *Salix Humboldtiana*, *Sapindus Saponaria*,

Ochroma lagopus (Bombac.), der Strauch *Tessaria integrifolia* und das Rohrgras *Gynerium sagittatum*. Die Cacteen spielen im Flußufergehölz, von den trockeneren Randpartien abgesehen, eine sehr untergeordnete Rolle. Beachtung verdient das Fehlen der Palmen, Cyclanthaceen und Scitamineen, überhaupt der Mangel engerer Beziehungen zur Hylaea-Flora.

An der Zentralcordillere, die ich nur aus der Ferne gesehen habe, scheint die Abstufung der Vegetation zum Marañon-Tale hinab die gleiche zu sein wie an der Westcordillere.

Die wichtigsten Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung über die Vegetationsgliederung der peruanischen Anden um 5° S. lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die regelmäßigen Sommerregen reichen weit in die Küstenebene hinein und bis zu einer Seehöhe von 250 m abwärts.
2. Auf der Küstenebene gedeihen, selbst in beträchtlicher Entfernung von den Flußläufen, zahlreiche kräftige Holzgewächse, darunter auch Bäume. Diese Holzgewächse decken ihren ganzen Wasserbedarf oder den größten Teil desselben aus Grundwasser.
3. Der Westabhang der Anden trägt vom Kamm, soweit dieser unter 3300 m bleibt, bis zum Fuß Gehölzformationen, die viele Bäume enthalten und unabhängig von den Wasserläufen auftreten. Diese Gehölze sind unter 900 m regengrün, über 900 m immergrün.
4. Zur »Nordperuanischen Wüstenzone« (vgl. Pflanzenw. d. peruan. And. S. 149 ff.), die ich jetzt »Nordperuanische Wüsten- und Trockenbuschzone« nennen möchte, gehören das Küstenland, die regengrüne Region der Westhänge, der untere Teil der regengrünen Region des Quiróstales und die regengrüne Region des Marañontales.
5. Die mesotherme Xerophytenflora beschränkt sich auf das interandine Gebiet (Tal des Quirós und namentlich das des Huancabamba) — im Gegensatz zum übrigen Peru (wo auch die Westhänge eine mesotherme Xerophytenflora besitzen) und wohl in Übereinstimmung mit Ecuador.
6. Dementsprechend habe ich die Begrenzung der »Nordperuanischen Sierrazone« (vgl. Pflanzenw. d. peruan. And. S. 186 ff.) folgendermaßen zu ergänzen: Die Nordperuanische Sierrazone wird zwischen 6° und 5° S. auf einen schmalen, interandinen Streifen (Täler des Huancabamba und Quirós) eingeengt und erreicht im oberen Teil dieser Täler um 5° S. ihre Nordgrenze.
7. Die Region der »Jalca«, d. h. der mikrothermen strauchfreien Grassteppe (vgl. Pflanzenw. d. peruan. And. S. 268 ff.) fehlt.